e-ISSN (Online): 2790-3230

Typologie, productivité et indicateurs de pression sur les parcours naturels de la forêt classée des Monts Kouffé, Bénin
Typology, productivity and pressure indicators on the rangelands of the Monts Kouffé gazetted forest, Benin.

Koutchoro Agbatan Marc[1*], Houessou Gbènato Laurent[1], Yaoitcha Sèakpo Alain[2]

Résumé

La forêt classée des Monts Kouffé dispose d'importantes ressources pastorales qui sont aujourd'hui en proie à une importante dégradation. Malheureusement des données actualisées devant aider les gestionnaires de cette forêt à définir une politique d'utilisation durable des ressources pastorales font défaut. Il est donc important d'évaluer les potentialités pastorales de cette forêt classée et les pressions sur les parcours naturels de la forêt. A cet effet, une typologie des pâturages naturels a été faite sur la base de 47 relevés phytosociologiques effectués dans différents faciès de végétation de la forêt. Des récoltes de phytomasse et des relevés linéaires ont été faites pour estimer la production fourragère et la valeur pastorale des pâturages de cette réserve. L'ordination par positionnement multidimensionnel non métrique adoptée à l'aide du logiciel R sur les données de relevés phytosociologiques a permis de distinguer cinq types de pâturages. La capacité de charge des pâturages varie de 0,07 UBT/ha/an à 0,16 UBT/ha/an. La valeur pastorale la plus élevée a été obtenue au niveau du pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis* (69,07%) et la plus faible au niveau du pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris* (35,92%). Les principaux indicateurs de pression étaient le surpâturage occasionné par les transhumants venus du Nigéria, la présence des activités anthropiques (exploitation forestière, l'émondage et l'agriculture), le changement climatique, les espèces envahissantes (*Chromolaena odorata* et *Hyptis suaveolens*) et la disparition des espèces de bonne qualité fourragère comme *Andropogon gayanus*, *Andropogon chinensis* et *Brachiaria falcifera*. Il découle de ce travail que les parcours naturels de cette forêt ont une faible productivité et une valeur pastorale moyennement faible. La connaissance de ces informations permet d'orienter les décideurs à divers niveaux, dans la gestion actuelle des ressources pastorales au niveau de cette forêt.

Mots clés : parcours naturels, capacité de charge, valeur pastorale, indicateurs de pression, Bénin.

Abstract

The gazetted forest of the Monts Kouffé has important pastoral resources which are today prey to an important degradation. Unfortunately, there is a lack of up-to-date data to help forest managers define a policy for the sustainable use of pastoral resources. It is therefore important to assess the pastoral potential of this gazetted forest and the pressures on the forest's rangelands. For this purpose, a typology of natural pastures was made on the basis of 47 phytosociological surveys carried out in different vegetation facies of the forest. Phytomass and line surveys were conducted to estimate the forage production and pastoral value of the pastures in this reserve. Non-Metric Multidimensional Scaling was adopted using R software on the phytosociological survey data allowed five pasture types to be distinguished. The carrying capacity of the pastures varied from 0.07 UBT/ha/year to 0.16 UBT/ha/year. The highest pastoral value was obtained in the pasture with *Daniellia oliveri* and *Andropogon chinensis* (69,07%) and the lowest in the pasture with *Isoberlinia doka* and *Digitaria ciliaris* (35,92%). The main indicators of pressure were overgrazing by transhumants from Nigeria, the presence of anthropogenic activities (logging, pruning and agriculture), climate change, invasive species (*Chromolaena odorata* and *Hyptis suaveolens*) and the disappearance of species of good forage quality such as *Andropogon gayanus, Andropogon chinensis* and *Brachiaria falcifera*. This work highlights that the rangelands of this forest have a low productivity and a moderately low pastoral value. The knowledge of this information allows to orient the decision makers at various levels, in the current management of the pastoral resources in this forest.

* [1] Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie Végétale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, Bénin
[2] Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, Bénin
*Auteur correspondant : marckoutchoro@gmail.com
Soumis le 30 septembre 2022 **Accepté pour publication le 15 décembre 2022**

Keywords: rangelands, carrying capacity, pastoral value, pressure indicators, Benin

1. Introduction

Les formations végétales jouent un rôle très important dans l'alimentation des bétails et de la faune dans les zones à faible économie à travers le monde (Sala *et al.*, 2017). En Afrique de l'Ouest, l'élevage pastoral occupe une place très importante dans le développement socio-économique de la vie des populations rurales. Il constitue l'un des secteurs pionniers dont l'économie reste affiliée aux services et à la disponibilité spatio-temporelle des formations végétales naturelles (Amegnaglo *et al*., 2018). C'est une source considérable de résilience par rapport à la pauvreté dans une grande partie de l'Afrique (Herrero *et al*., 2014). Au Bénin, l'élevage reste la deuxième activité économique après l'agriculture (Djenontin, 2010). Il représente 16% du produit intérieur brut agricole (FAO/CEDEAO, 2016). Dans les zones soudanienne et soudano-guinéenne du Bénin, le bétail ainsi que la faune sauvage vivent chaque jour aux dépends des formations végétales naturelles. Ce bétail et la faune sauvage sont concurrencés en saison sèche par des animaux transhumants venant des pays voisins comme le Niger, le Nigeria et le Burkina Faso pour la recherche de l'alimentation. Ces besoins fourragers provoquent des formes de mutations paysagères observables dans les formations végétales pâturées. Aujourd'hui, beaucoup d'éleveurs et exploitants agricoles béninois visent à accroitre la taille de leur cheptel et améliorer leur production. Selon Hiernaux et Le Houérou (2006), l'accroissement du cheptel et la réduction des espaces pastoraux pour l'agriculture entrainent une surcharge animale qui, combinée à un surpâturage surtout en période de végétation active, entraine la dégradation des parcours naturels. Car pour maintenir un écosystème de parcours en bon état et productif, la charge ne doit pas excéder la capacité de charge de la terre (Fouad, 2015). Ainsi, le pâturage des écosystèmes et leur gestion constituent donc un défi majeur en zone soudano-guinéenne (Bechir et Mopaté, 2015). Plusieurs études ont été réalisées sur les pâturages naturels en raison de leur multiples importances ces dernières années au niveau de cette zone de transition du Bénin (Agonyissa et Sinsin, 1998; Houinato, 2001; Sèwadé *et al.*, 2016). De nombreux aspects tels que la production fourragère et les pressions pastorales sur les écosystèmes restent des indicateurs biophysiques clés nécessitant des investigations supplémentaires en vue de mieux se renseigner et d'actualiser les informations sur l'évolution structurelle des écosystèmes pâturés de cette zone climatique. Ceci permettra de mettre à jour les données sur ces parcours naturels en vue de fournir des indicateurs et pistes pour leur gestion durable. C'est dans cette optique que cette recherche a été entreprise en vue de contribuer à une gestion durable des différentes formations végétales pâturées dans la forêt classée des Monts Kouffé et orienter les décideurs internationaux, nationaux et locaux politiques ou non, dans la gestion actuelle des terres de parcours et ces problèmes connexes comme la transhumance. La présente étude a pour buts d'évaluer la production et la qualité fourragère des écosystèmes de la forêt classée des Monts Kouffé et de déterminer les indicateurs de pression sur les parcours naturels de cette forêt.

2. Matériel et Méthodes

Zone d'étude

La forêt classée des Monts Kouffé est localisée entre 8°30'et 8°50 de latitude Nord et 1°40' et 2°13' de longitude Est (Figure1). Elle couvre une superficie de 272804 ha et est située dans la zone soudano-guinéenne du Bénin (CENATEL, 2002). Cette zone est caractérisée par deux saisons dont une pluvieuse de Mai à Octobre (1247 mm par an en moyenne) et une sèche étalée sur environ six mois (Novembre à Avril). La végétation des Monts Kouffé est composée de formations végétales naturelles et de formations végétales artificielles (OSFACO, 2016). Les formations végétales naturelles sont composées des galeries forestières, forêts claires, forêts denses sèches, savanes et jachères récentes généralement établies sur des sols ferralitiques et ferrugineux tropicaux. La végétation artificielle est formée de plantations dominées par *Tectona grandis* et *Gmelina arborea* (PAMF, 2000). La forêt classée des Monts Kouffé est sous le contrôle du régime hydrologique du fleuve Ouémé et d'une multitude de rivières dont la plus importante est

Adjiro. La région des Monts Kouffé est le milieu ayant la diversité faunique la plus élevée au Bénin, notamment pour les familles de primates. Les espèces très menacées telles que le sitatunga (*Tragelaphus spekei*) et le lycaon (*Lycaon pictus*) y sont présentes (Djodjouwin, 2001).

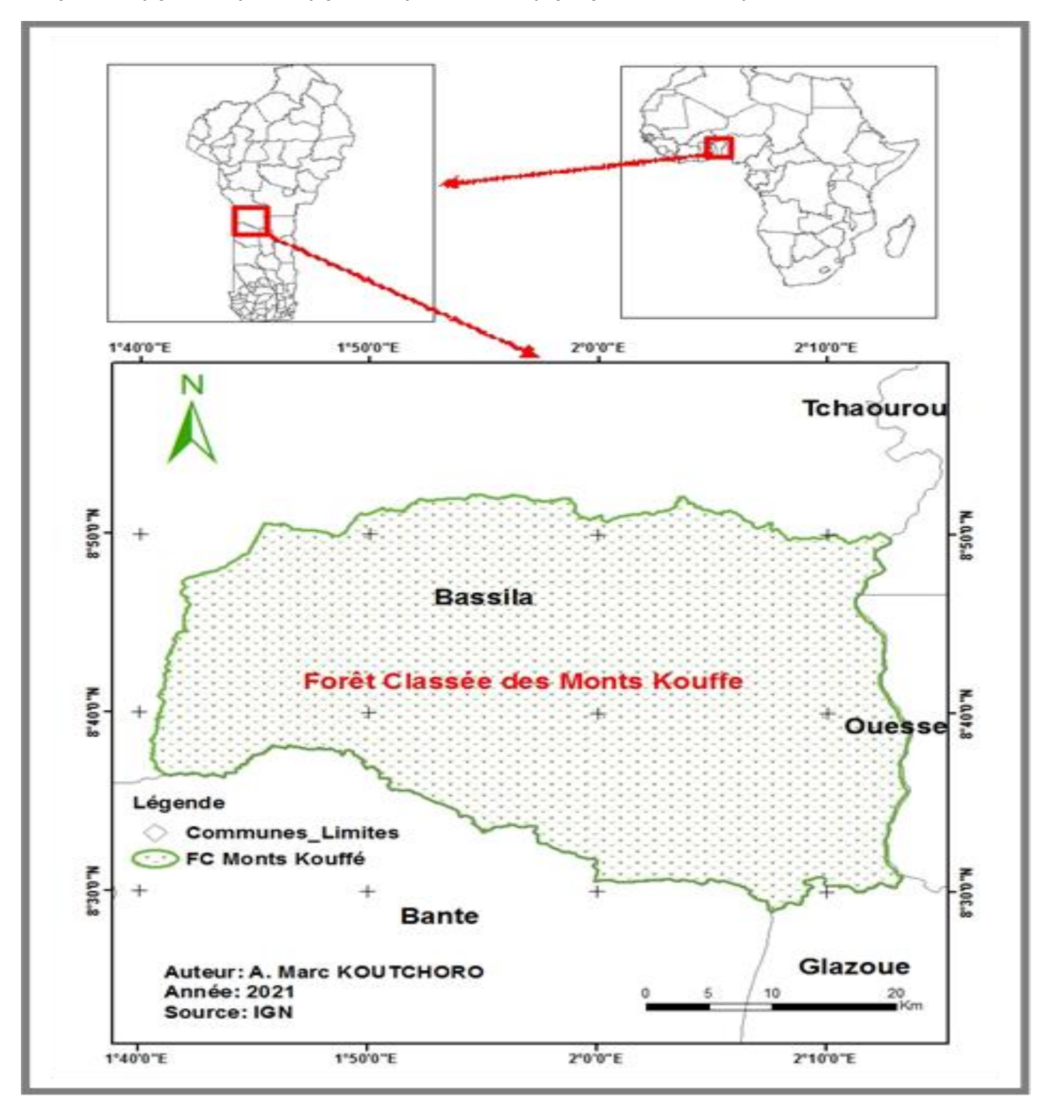


Figure 1 : Carte de la forêt classée des Monts Kouffé

Collecte des données

Relevés phytosociologiques

Pour faire la typologie des pâturages qui servent de source d'alimentation aux bétails et à la faune sauvage, des inventaires phytosociologiques ont été réalisés suivant la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932). Ces inventaires ont permis également de dresser la liste floristique de chaque groupement. Ils ont été réalisés dans des formations végétales floristiquement homogènes à l'intérieur des placeaux de 30 m x 30 m pour la strate ligneuse et 10 m x 10 m pour la strate herbacée (Diwediga *et al*., 2015; Houessou *et al*., 2019a). Au total 47 placeaux ont été installés d'Octobre à Novembre, période de maturation de la plupart des espèces herbacées en zone soudano-guinéenne au Bénin. L'installation de ces placeaux a été également orientée par les indices de pâturage dans les écosystèmes après une phase exploratoire de visite de terrain couplée à des entretiens avec les guides locaux de la zone de transit des transhumants dans la forêt classée des Monts Kouffé. Pour chaque placeau, les données concernant les coordonnées géographiques, date, localité, pente, actions anthropiques, les espèces herbacées et ligneuses, le type de

formation végétale (forêt claire, savane, jachère, etc.), texture du sol, structure de la végétation, recouvrement ligneux et herbacés, les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1932) de chaque espèce ont été collectées.

Relevés linéaires

Les relevés linéaires ont été effectués selon la méthode des points-quadrats alignés de Daget & Poissonet (1971). Cette méthode consiste à tendre dans des placeaux de 10 m x 10 m, un décamètre au-dessus du toit du tapis herbacé. Une lecture verticale de toutes les plantes est faite tous les 20 cm le long de ce décamètre, à l'aide d'une tige métallique de 1,5 m de long et 0,8 cm de diamètre. A chaque point de lecture, tous les contacts avec les feuilles ou inflorescences et autres organes ont été pris en compte, mais l'espèce a été notée une seule fois par point de contact. Le nombre de points de contacts par placeau était 100.

Récolte de phytomasse

L'estimation de la phytomasse a été réalisée par la méthode de coupes rases, technique de récolte intégrale au maximum de biomasse à l'intérieur des placeaux de 10 m x 10 m qui ont été installés dans les différents types de pâturage identifiés au sein de la forêt classée des Monts Kouffé. Ainsi, 7 carrés de 1 m de côté ont été choisis au hasard à l'intérieur de chacun de ces placeaux et coupés avec un sécateur à ras du sol. Les échantillons ont été triés et répartis en graminées, légumineuses et autres espèces fourragères et pesés à l'aide de pesons à ressort pour déterminer les poids frais. Un échantillon de 150g du matériel végétal frais de chacune des trois catégories a été prélevé au niveau de chaque placeau, ensaché et pré-séché au soleil et conservé dans un sachet de productivité pour la détermination du poids sec. Les poids secs des échantillons récoltés pour l'estimation de la phytomasse, ont été notés après séchage à l'étuve à 105 °C pendant 48h jusqu'à poids constant au Laboratoire de Phytotechnique, d'Amélioration et de Protection des Plantes (LaPAPP) de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Parakou.

Indicateurs de pression

Pour évaluer le niveau de perception des indicateurs de pression sur les parcours naturels de la FC Monts Kouffé, des enquêtes phytoécologiques ont été réalisées auprès des éleveurs-pasteurs et guides forestiers riverains, disposant des expériences avérées dans l'exploitation des parcours naturels. La technique d'échantillonnage par réseau ou technique de boule de neige (Dufour et Larivière, 2012) a été utilisée à cet effet. Un total de 130 enquêtés dont 100 éleveurs-pasteurs et 30 guides forestiers a été effectué. Des fiches d'enquête ont été utilisées pour collecter les données sur les fonctions écologiques des herbacées fourragères des pâturages naturels de la FC Monts Kouffé telles que : les espèces indicatrices des parcours dégradés ou parcours en bon état, appétées ou non, les espèces fourragères appétées en cours de disparition, les actions anthropiques, la présence des croutes et/ou rigoles et les suggestions des populations locales pour améliorer la productivité des écosystèmes de la FC Monts Kouffé. De plus, une série de visites guidées par les guides forestiers a été effectuée au niveau de la forêt pour compléter la description et la typologie des indicateurs de pression sur cette réserve partielle de faune et valider les indicateurs cités par les enquêtés.

Analyse des données

Les données et informations recueillies ont été saisies à l'aide d'un tableur Excel pour constituer une base de données. L'ordination par positionnement multidimensionnel non métrique ou *Non-Metric Multidimensional Scaling* (NMDS) a été adoptée à l'aide logiciel R avec le package « *Biodiversity* », pour identifier clairement les différents groupes de végétaux. Les données de la phytomasse totale consommable ont été utilisées pour calculer la Capacité de Charge (CC) de chaque pâturage. CC (UBT/ ha/an) = Ki × Phytomasse maximale (t MS/ha) × 1000 / (6,25 × 365). Avec : Ki qui exprime que la phytomasse potentielle est consommée à 1/3 sans dénudation complète du pâturage ; 6,25 = Ratio de l'UBT exprimée kg MS/j ; MS = Matière Sèche ; UBT = Unité de Bétail Tropical ; 365 = Nombre de jour en une année. Les données de relevés linéaires ont été exploitées pour calculer la valeur pastorale des différents types de pâturages. Elle a été calculée en attribuant un indice global de qualité spécifique IS aux espèces. Ce critère de qualité pour les espèces des parcours de la zone soudanienne et sahélienne, est établi sur une échelle de cotation de 0 à 4 (Sinsin, 1993). Ainsi, les espèces ont été réparties suivant cinq catégories d'espèces fourragères : très Bonne Valeur Pastorale (TBVP) : espèces dont l'ISi est égal à 4

c'est-à-dire très appétées par les animaux; Bonne Valeur Pastorale (BVP) : espèces dont l'ISi est égal à 3 c'est-à-dire bien appétées ; Valeur Pastorale Moyenne (VPM) : espèces dont l'ISi est égal à 2 c'est-à-dire moyennement appétées ; Valeur Pastorale Médiocre (VPm) : espèces dont l'ISi est égal à 1 c'est-à-dire des espèces médiocres et peu appétées ; Valeur Pastorale Nulle (VPN) : espèces dont l'ISi est égal à 0 c'est-à-dire les espèces dédaignées par les animaux ou espèces refus. La Valeur Pastorale (VP) de l'espèce i a été donc déterminée par la formule : VP = 0,25 × Sn (CSi × ISi). Avec : Sn = Somme. La constante 0,25 tient compte de l'échelle des valeurs de l'indice de qualité spécifique. CSi : la Contribution Spécifique de l'espèce i, une valeur permettant d'évaluer la contribution de l'espèce i à la constitution du tapis végétal. L'Analyse Factorielle de Correspondances (AFC) a été également effectuée sous le logiciel R avec le package « *Rcmdr* » pour évaluer les interrelations existantes entre les indicateurs de pression et les suggestions des populations locales pour l'amélioration de la productivité des pâturages. Seuls les facteurs et solutions ayant été cités ou suggérées par au moins 10 enquêteurs ont été projetés, ceci dans le but d'avoir uniquement les principaux facteurs et les solutions les plus suggérées. Enfin, l'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée pour catégoriser les herbacées fourragères en cours de disparition dans les écosystèmes naturels de la forêt classée des Monts Kouffé.

3. Résultats

Typologie des formations végétales pâturées

L'analyse multidimensionnelle non métrique (NMDS) réalisée sur les données de relevés phytosociologiques a permis de distinguer cinq (05) types de pâturages (Figure 2). Il s'agit :

- le groupe G1, de 05 relevés investigués dans les formations marécageuses des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse ;
- le groupe G2 composé de 07 relevés réalisés dans les formations de savanes herbeuses des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse ;
- le groupe G3, de 10 relevés effectués dans les formations de savanes arbustives et arborées des milieux moyennement humides sur sol à texture sableuse ;
- le groupe G4 contenant 10 relevés investigués dans les formations de savanes arbustives et arborées des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse.
- Le groupe G5 composé de 15 relevés caractéristiques des forêts claires et savanes boisées des milieux semi-humides sur sol à texture sableuse avec la présence de latérite.

En résumé, cinq (05) types de pâturages ont été identifiés durant les relevés de végétation :
-le pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis* (G1) ;
-le pâturage à *Terminalia macroptera* et *Andropogon gayanus* (G2) ;
-le pâturage à *Terminalia avicennioides* et *Setaria megaphylla* (G3) ;
-le pâturage à *Terminalia leiocarpa* et *Paspalum scrobiculatum* (G4) ;
-le pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris* (G5).

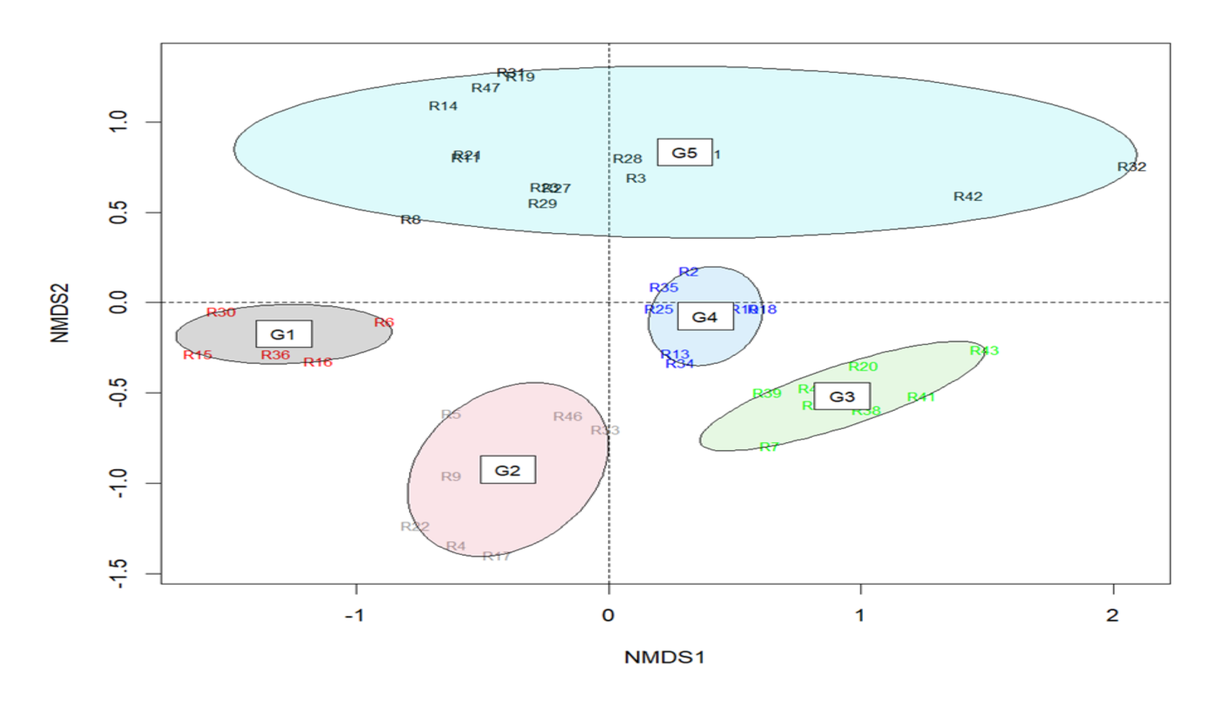


Figure 2 : NMDS montrant les différents groupements de relevés

Caractérisation des différents types de formations végétales pâturées

Pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis*

C'est un pâturage constitué de 05 relevés investigués dans les formations marécageuses des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse. Il est composé de 28 genres et 20 familles. Les familles les plus représentées sont les Poaceae, Combretaceae et Caesalpiniaceae. On y observe deux strates : une strate herbacée avec la dominance de *Andropogon chinensis, Oryza sp*, *Chromolaena odorata* et une strate arbustive avec la présence de quelques individus de *Daniellia oliveri, Pseudocedrela kotschyi*. La phytomasse herbacée de ce type de pâturage est estimée à 0,74 t MS/ha. Quant à sa capacité de charge, elle est estimée à 0,11 UBT/ha/an. La figure 3 révèle une valeur pastorale très forte (69,07%), ceci à cause de la forte contribution des herbacées fourragères très appétées par le bétail (60%).

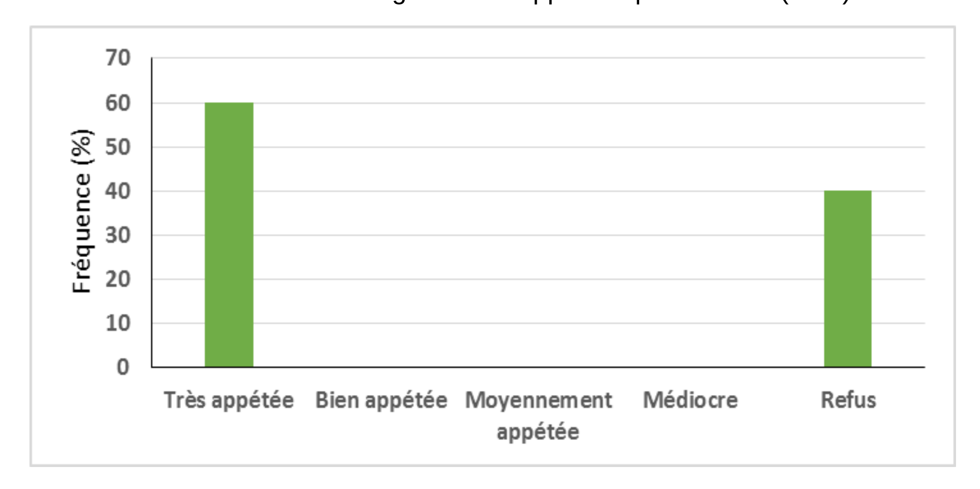


Figure 3 : Spectre fourrager du Pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis*

Pâturage à *Terminalia macroptera* et *Andropogon gayanus*

Il comporte 07 relevés réalisés dans les formations de savanes herbeuses des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse. Il regroupe 20 familles et 35 genres. Les Poaceae, Cesalpiniaceae et Combretaceae sont les plus représentatives. Dans ce type de pâturage, on observe en général deux types de strates : la strate herbacée dominée par *Andropogon gayanus*, *Andropogon schirensis, Hyptis suaveolens* et la strate arborée avec la présence de quelques pieds de *Terminalia macroptera*, *Bridelia ferruginea* et *Vitellaria paradoxa*. La productivité des herbacés de ce type de pâturage est estimée à 1,11 t MS/ha, avec 0,16 UBT/ha/an pour la capacité de charge. La valeur pastorale de ce type de pâturage est moyennement faible (41,83%) du fait de la contribution spécifique des herbacées fourragères moyennement appétées (60%) (Figure 4).

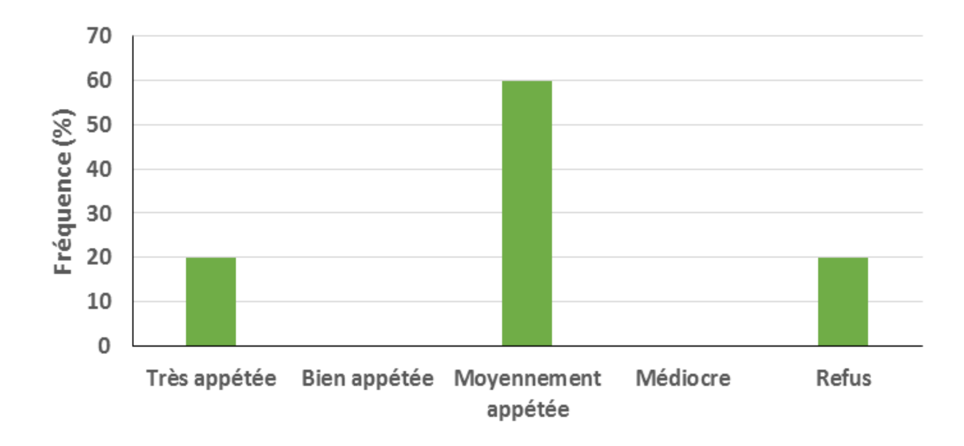


Figure 4 : Spectre fourrager du Pâturage à *Terminalia macroptera* et *Andropogon gayanus*

Pâturage à *Terminalia avicennioides* et *Setaria megaphylla*

C'est un pâturage constitué de 10 relevés effectués dans les formations de savanes arbustives et arborées des milieux moyennement humides sur sol à texture sableuse. Ce groupe est composé de 19 familles et 32 genres. Dans ce type de pâturage, les Poaceae, Fabaceae et Caesalpiniaceae sont des familles les plus représentées. On y observe trois strates : une strate herbacée avec la dominance de *Setaria megaphylla, Chasmopodium caudatum et Andropogon gayanus*; une strate arbustive dominée par *Piliostigma thonningii, Pseudocedrala kotschyi, Annona senegalensis* et une strate arborée caractérisée par *Terminalia avicennioides*, *Burkea africana, Combretum collinum*. La productivité des herbacées et la capacité de charge sont estimées à 0,48 t MS/ha et 0,07 UBT/ha/an respectivement pour ce type de pâturage. La valeur pastorale est très forte (65,78%), ceci à cause de la forte contribution des herbacées très appétées par le bétail (66,66%) (Figure 5).

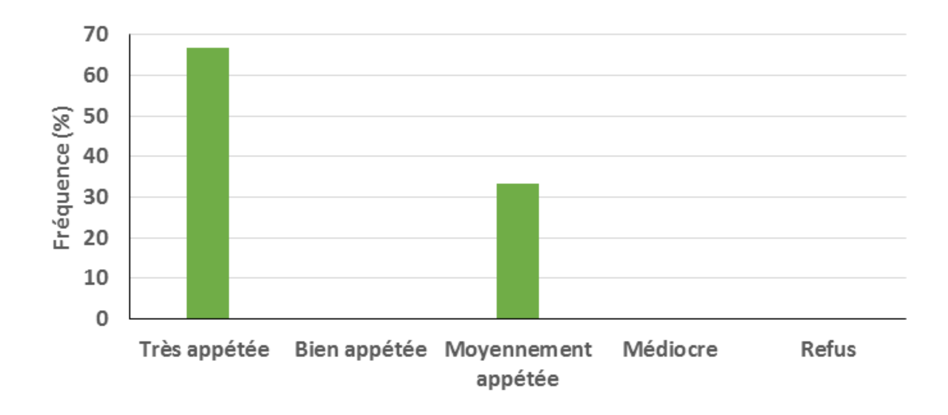


Figure 5 : Spectre fourrager du Pâturage à *Terminalia avicennioides* et *Setaria megaphylla*

Pâturage à *Terminalia leiocarpa* et *Paspalum scrobiculatum*

Il comprend 10 relevés investigués dans les formations de savanes arbustives et arborées des milieux humides sur sol à texture noir-argileuse. Les inventaires floristiques révèlent la présence de 22 familles et 39 genres. Les familles les plus représentées sont les Poaceae. Trois strates sont également observées : une strate herbacée dominée par *Sorghastrum bipenatum, Sida rhombifolia, Fimbristylis hispidula, Chromolaena odorata*; une strate arbustive dominée par *Paspalum scrobiculatum*, *Pterocarpus erinaceus, Khaya senegalensis, Detarium microcarpum* et une strate arborée dominée par *Terminalia leiocarpa*, *Prosopis africana, Combretum collinum, Vitex donia*. La phytomasse herbacée de ce type de pâturage est estimée à 0,94 t MS/ha. Quant à sa capacité de charge, elle est estimée à 0,13 UBT/ha/an. La contribution des refus est élevée (28, 57% des Contributions Spécifiques de contacts) mais à cause de la forte contribution des herbacées bien appétées (42,85%), la valeur pastorale est forte (57,64%) (Figure 6).

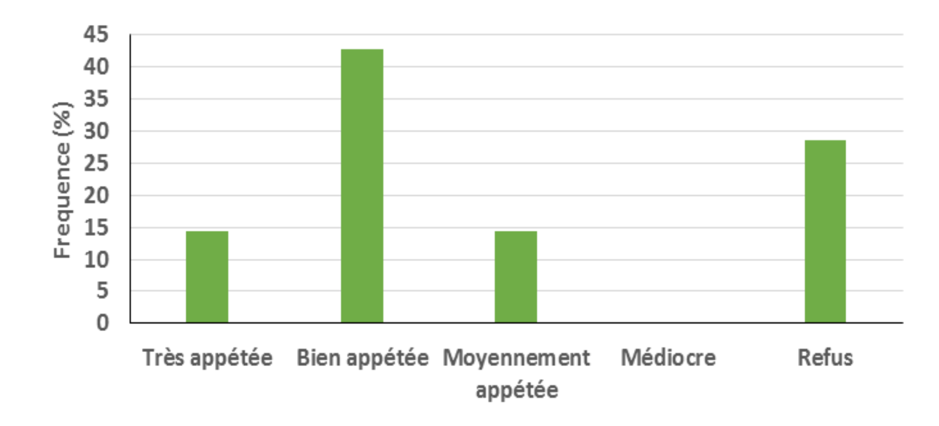


Figure 6 : Spectre fourrager du Pâturage à *Terminalia leoicarpa* et *Paspalum scrobiculatum*

Pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris*

C'est un pâturage composé de 15 relevés caractéristiques des forêts claires et savanes boisées des milieux semi-humides sur sol à texture sableuse avec la présence de latérite. Ce groupe est composé de 26 familles et 54 genres. Dans ce type de pâturage, les Poaceae, Combretaceae et Caesalpiniaceae sont des familles les plus représentées. On y observe trois strates : une strate herbacée avec la dominance de *Digitaria ciliaris*, *Pennisetum polystachion*, *Chamaecrista mimosoides, Hyptis suaveolens*, *Chromolaena odorata*; une strate arbustive dominée par *Diospyros mespiliformis, Pteleopsis suberosa, Prosopis africana* et une strate arborée caractérisée par *Isoberlinia doka*, *Afzelia africana, Burkea africana, Isoberlinia tomentosa*. Pour ce type de pâturage, la phytomasse des herbacées est estimée à 0,75 t MS/ha et sa capacité de charge à 0,11 UBT/ha/an. De la figure 7, la contribution spécifique des herbacées fourragères bien appétées est de 28,57% mais la valeur pastorale de ce type de pâturage est faible (35,92%) du fait de la forte contribution des refus (57,14%).

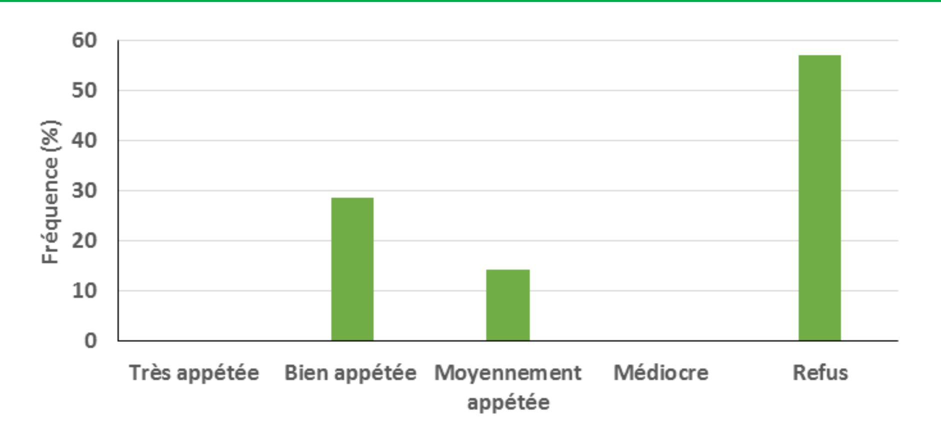


Figure 7 : Spectre fourrager du Pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris*

Facteurs de dégradation et suggestions des riverains

L'AFC réalisée sur les facteurs de dégradation et les suggestions des populations locales pour l'amélioration de la productivité des pâturages naturels de la FC Monts Kouffé, a montré que les deux premiers axes concentrent 73,44 % de la variance totale (46,55% pour le premier et 26,89% pour le second), ce qui est suffisant pour faire une bonne interprétation des résultats. Sur l'axe 1, les populations locales ont affirmé que l'agriculture est le facteur responsable de la dégradation des pâturages de la FC Monts Kouffé (96,1 % de contribution par rapport à l'axe). Mais elles estiment ne pas avoir de proposition de solution concrète à ce problème (solution néant). Par ailleurs sur l'axe 2, les éleveurs identifient le surpâturage occasionné par les transhumants venus du Nigéria et l'exploitation forestière (35,16% de contribution par rapport à l'axe) comme facteurs. Face à cela, ils suggèrent l'installation de parcelles fourragères, le renvoi strict des transhumants, la rotation de pâturages à l'intérieur de la forêt et la régularisation de l'exploitation forestière. Sur l'axe 2 également, les guides forestiers estiment que l'émondage et le changement climatique sont des principaux facteurs responsables de la dégradation des parcours de la FC Monts Kouffé. Ils suggèrent aux responsables de cet espace pastoral d'interdire strictement l'émondage et de renforcer le dispositif sécuritaire autour de la forêt (Figure 8).

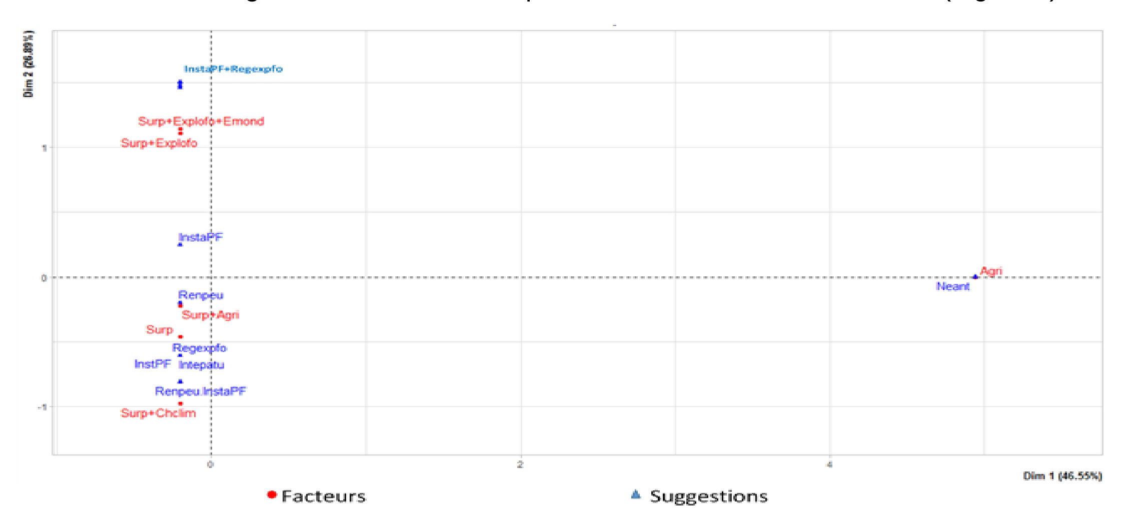


Figure 8 : Plan factoriel de l'AFC réalisée sur les facteurs de dégradation et les suggestions des populations locales

Note : *Surpatu* : Surpâturage, *Agri* : Agriculture, Explofo : Exploitation forestière, *Emond :* émondage, *Chclima* : Changement climatique, *InstaPF/InstPF* : Installation de parcelles fourragères, *RotPâtu* : Rotation de pâturages, *Intcouboi* : Interdiction de l'émondage ou la régularisation (*Regexpboi*) de

l'exploitation forestière, Renpeu : Renvoie des transhumants, *Intepatu* : renforcement du dispositif sécuritaire autour de la forêt.

Caractérisation des fonctions écologiques des espèces herbacées

Selon les éleveurs-pasteurs, les espèces herbacées des parcours naturels de la FC Monts Kouffé possèdent deux fonctions écologiques. Il s'agit des espèces indicatrices des parcours en bon état et des espèces indicatrices des parcours dégradés. Pour les adultes, *Pennisetum polystachion* (L.) Schult., *Andropogon gayanus* Kunth, *Andropogon schirensis* Hochst. ex A. Rich., *Chasmopodium caudatum* (Hack.) Stapf, *Sorghastrum bipennatum* (Hack.) Pilg, et *Setaria megaphylla* (Steud.) Dur. & Schinz sont des principales espèces fourragères (très appétées) qui indiquent un parcours en bon état, prêt à recevoir le bétail. A ces espèces s'ajoutent *Andropogon chinensis* (Nees) Merr et *Oryza sp* qui présentent une fréquence de citation constante au niveau des deux catégories d'âges (13 % et 5% respectivement) (Tableau 2). La famille la plus représentée au niveau de ce groupe est celle des Poaceae avec une forte fréquence de citation de *Pennisetum polystachion* (36%) et *Andropogon gayanus* (35%).

De plus, *Hyptis suaveolens* Poit., *Sida rhombifolia* L., *Synedrella nodiflora* Gaertn., *Senna occidentalis* L., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler et *Alysicarpus ovalfolius* (S & T) Léon sont des espèces (non appétées) qui indiquent un parcours dégradé selon les éleveurs les plus âgés. *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. a été identifiée par les moins et plus âgés comme étant une espèce envahissante, indicatrice de parcours en mauvais état qui ne doit plus faire objet de pâturage. On note au niveau de ce groupe d'espèces une diversité de familles, plaçant *Chromolaena odorata* de la famille des Asteraceae comme espèce ayant la fréquence de citation la plus élevée (72%) suivi de *Hyptis suaveolens* de la famille des Lamiaceae (59%) (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des espèces en fonction des fréquences de citation et des degrés de connaissance des éleveurs

Groupes	**Espèces**	**Noms locaux (Peul)**	**Familles**	**Fréquences de citation (%)**	
				Jeunes [25 ; 45 ans[	**Adultes [45 ; 70 ans]**
Groupe 1 (Parcours en bon état)	*Pennisetum polystachion*	Bouloudais Buluɛ	Poaceae	16	20
	Andropogon gayanus	Sɔnorɛ	Poaceae	5	30
	Andropogon chinensis	Gnɔtarɛ	Poaceae	13	13
	Andropogon schirensis	Gnɔtarɛ	Poaceae	2	13
	Chasmopodium caudatum	-	Poaceae	0	14
	Oryza sp	-	Poaceae	5	5
	Setaria megaphylla	-	Poaceae	0	3
	Sorghastrum bipennatum	-	Poaceae	0	6
Groupe 2 (Parcours dégradés)	*Chromolaena odorata*	Akɛtola	Asteraceae	36	36
	Hyptis suaveolens	Lumunyɔ	Lamiaceae	29	30
	Sida rhombifolia	Gɔwɛtii	Malvaceae	6	20
	Digitaria ciliaris	Tamataiiji	Poaceae	0	9
	Senna occidentalis	-	Fabaceae	0	7

Groupes	Espèces	Noms locaux (Peul)	Familles	Fréquences de citation (%)	
				Jeunes [25 ; 45 ans[	Adultes [45 ; 70 ans]
	Synedrella nodiflora	-	Asteraceae	1	4
	Alysicarpus ovalfolius	-	Papilionoideae	0	2
	Aspilia africana	-	Asteraceae	1	0

Perception sur l'état de conservation des espèces fourragères

La figure 9 représente le plan factoriel de l'ACP réalisée sur les espèces herbacées fourragères en cours de disparition dans les écosystèmes de la FC Monts Kouffé. Les deux premiers axes concentrent 90,12% de la variance totale dont 72,55% pour l'axe 1 et 17,57% pour l'axe 2. Trois tendances se dégagent. Il s'agit des espèces citées par la majorité des éleveurs, devenues rares, composées de *Andropogon chinensis* (Nees) Merr., *Brachiaria falcifera* et *Andropogon gayanus* Kunth. Des espèces *Sorghastrum bipennatum* (Hack.) Pilg, *Andropogon schirensis* Hochst. ex A. Rich. et *Chasmopodium caudatum* citées par la minorité des éleveurs et qui sont devenues rares dans les écosystèmes de la FC Monts Kouffé. La dernière tendance est composée de *Oryza sp* et de *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alast., (Hack.) Stapf, abondantes pour certains et acceptées par le bétail pour d'autres.

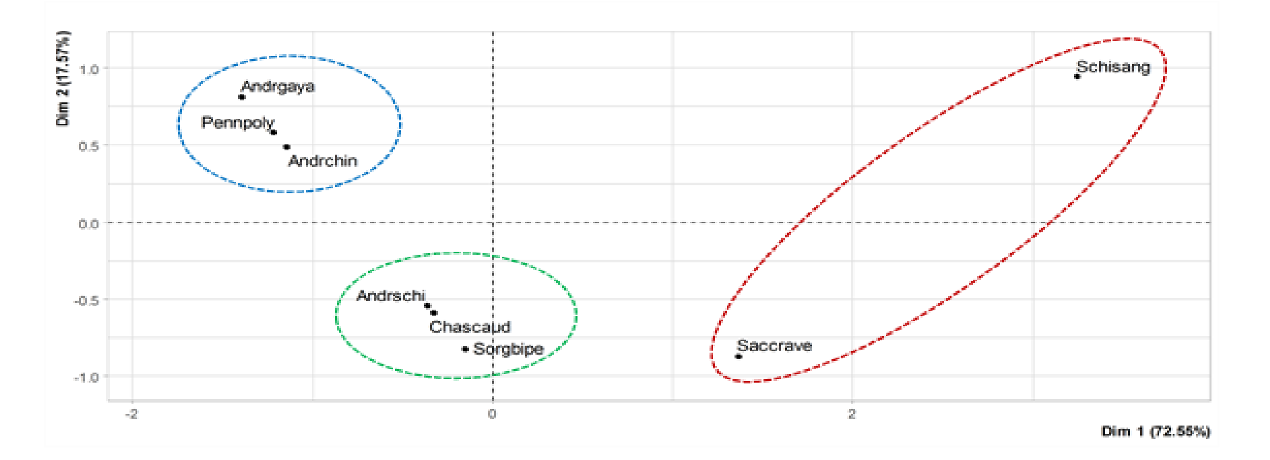


Figure 9 : Plan factoriel de l'ACP réalisée sur les espèces en cours de disparition

Note : *Andrchin* : *Andropogon chinensis* (Nees) Merr., *Pennpoly* : *Brachiaria falcifera*, *Andrgaya* : *Andropogon gayanus* Kunth, *Schisang* : *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alast., *Sorgbipe* : *Sorghastrum bipennatum* (Hack.) Pilg, *Andrschi* : *Andropogon schirensis* Hochst. ex A. Rich., *Chascaud* : *Chasmopodium caudatum* (Hack.) Stapf, *Saccrave* : *Oryza sp*.

4. Discussion

Analyse de la productivité et de la capacité de charge

La phytomasse la plus élevée est obtenue au niveau du pâturage à *Terminalia macroptera* et *Andropogon gayanus* situé dans les formations de savanes herbeuses des milieux humides sur sol à texture noire-argileuse (1,11 t MS/ha). Tandis que la plus faible est obtenue au niveau du pâturage à *Terminalia avicennioides* et *Setaria megaphylla* situé dans les savanes arbustives et arborées des milieux moyennement humides sur sol à texture sableuse (0,48 t MS/ha). Cette variation de production fourragère

est liée à la composition floristique en rapport avec les conditions du sol (disponibilité en eau, composition physique et chimique du sol), situation topographique, structure végétale herbacée et actions anthropiques (Houessou *et al.*, 2019b). D'une manière générale, les données de phytomasse de la zone de l'étude sont inférieures à celles obtenues par des auteurs à des latitudes similaires dans les régions soudano-guinéennes (Aboh *et al.*, 2012; Lesse *et al*., 2016).

La capacité de charge est faible et variable selon le type de pâturage ([0,07 UBT/ha/an ; 0,16 UBT/ha/an]). Ce faible taux de charge des différents types de formations végétales pâturées se traduit par le surpâturage du point de vu observation-terrain. Ces résultats ne sont que la conséquence de l'utilisation concurrente du potentiel fourrager de cette forêt classée par le bétail domestique. En effet, les éleveurs dans la recherche de fourrages pour satisfaire les besoins de leur troupeau pendant la saison sèche, utilisent la forêt classée des Monts Kouffé comme terre de pâturage contrairement à son objectif de gestion. C'est aussi une terre d'accueil des troupeaux transhumants en provenance des pays voisins du Bénin. Somme toute, les autorités à charge de la gestion de cette forêt classée doivent investir dans la lutte contre l'utilisation concurrente des pâturages de cette forêt et entreprendre son aménagement pastoral si elles souhaitent voir la forêt reprendre sa fonction première de réserve de faune et de conservation de la biodiversité.

Analyse de la valeur pastorale

Le pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis* présente la valeur pastorale la plus élevée (69,07%) et le pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris* la valeur la plus faible (35,92%). La valeur pastorale dépend de la contribution spécifique et de l'indice d'appétence conditionnant la fréquentation et l'ingestion des espèces présentes (Oumorou *et al.*, 2010). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Aboh *et al.* (2012) et Lesse *et al.* (2016) dans les associations végétales qu'ils avaient identifiées dans la zone soudano-guinéenne. De plus, cette variation de valeur pastorale est liée à la pression indue par les actions anthropiques qui entraine une dégradation des parcours naturels, provoquant la disparition des espèces de bonne appétence et leur colonisation par des espèces envahissantes à valeur d'appétence nulle comme *Chromolaena odorata* et *Hyptis suaveolens* qui par endroit représentent plus de 85% du tapis herbacé. Cette forme de colonisation des parcours naturels de la zone soudano-guinéenne a été également signalée par Aboh *et al.* (2012).

Perception sur les facteurs de dégradation

Cette étude conduite dans la FC Monts Kouffé a révélé une dégradation ascendante des parcours naturels sous l'effet de plusieurs facteurs de dégradation de cette réserve partielle de faune. Le surpâturage par les transhumants venus des pays voisins comme le Nigéria constitue le principal facteur de cette dégradation. Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par Houinato (2001) qui a démontré que la région des Monts Kouffé constitue une zone de transhumant des peuls des pays voisins. A cela s'ajoutent les actions anthropiques telles que l'agriculture, l'exploitation forestière et l'émondage. Plusieurs études ont démontré que ces actions anthropiques induisent des pressions sur les écosystèmes des forêts tropicales (Djenontin, 2010; Issoumane Sitou *et al.*, 2020). De plus, Toko Mouhamadou *et al.* (2013) a aussi identifié l'exploitation forestière et l'agriculture comme facteurs de la fragmentation des écosystèmes de la FC Monts Kouffé. Le changement climatique est le facteur environnemental influençant négativement les parcours naturels de cette forêt. C'est ce que prouvent Parton *et al.* (1996) et Toko Mouhamadou *et al*. (2013) qui affirmaient que le changement climatique rend les écosystèmes des parcours naturels plus susceptibles à une dégradation.

Caractérisation des fonctions écologiques des espèces herbacées

Les herbacées spontanées des parcours naturels de la FC Monts Kouffé assurent à la fois plusieurs fonctions écologiques selon les éleveurs-pasteurs. Certaines herbacées fourragères comme *A. chinensis*, *P. polystachion*, *A. gayanus*, *C. caudatum*, *A. schirensis*, *S. bipennatum*, *F. hispidula*, *Oryza sp*, et *S. megaphylla* sont jugées espèces indicatrices des parcours en bon état du fait de leur appétence par le bétail et leur résistance au broutage. Par contre les herbacées comme *C. odorata, H. suaveolens*, *S. rhombifolia*, *S. nodiflora*, *S. occidentalis*, *D. ciliaris*, *A. africana* et *A ovalfolius* sont considérées comme espèces indicatrices des parcours dégradée parce qu'elles ne sont pas appétées. Ces résultats sur la connaissance des éleveurs sont confirmés par Issoumane Sitou *et al.* (2020) qui a identifié *A. gayanus* comme étant une espèce indicatrice des parcours en bon état et Aboh *et al*. (2012) qui a identifié *C. odorata*

comme étant une espèce indicatrice des parcours dégradés. Les études effectuées par Badarou *et al*. (2020) sur les parcours naturels du Nord-Bénin ont prouvé que *A. gayanus* et *P. polystachion,* sont plus appétées par les bovins. De plus Boni *et al.* (2019) ont aussi montré que *A. gayanus* a un indice d'appétibilité égal à 4. Toutes les espèces indicatrices des parcours en bon état sont de la famille des Poaceae. Selon Diallo *et al.* (2015), les Poaceae sont des taxons qui possèdent une très grande possibilité de repousse. Ces résultats confirment également le niveau de connaissance des populations riveraines de la FC Monts Kouffé.

Perception sur l'état de conservation des espèces fourragères

Pour les éleveurs, de nombreuses espèces herbacées fourragères sont en cours de disparition dans les parcours naturels des écosystèmes de la FC Monts Kouffé. Selon eux, les herbacées fourragères comme *A. chinensis, B. falcifera, A. gayanus, S. bipennatum, A. schirensis, Oryza sp, C. caudatum* et *S. sanguineum* étaient en abondance dans les parcours naturels des Monts Kouffé mais deviennent rare aujourd'hui. Cela pourrait être expliqué par la multiplication des actions anthropiques, les variabilités climatiques et les espèces invasives qui influencent négativement la composition floristique des parcours naturels des écosystèmes (Sinsin, 1993; De Waal *et al*., 2000; Aboh *et al*., 2012). En effet, la problématique de colonisation des parcours naturels par des plantes envahissantes constitue une cause majeure de disparition des espèces fourragères. Ces espèces envahissantes créent la compétition pour la lumière et les nutriments du sol qui empêchent la croissance des herbacées annuelles qui sont pour la plupart héliophiles. Une telle situation combinée avec le broutage excessif des animaux entrainent la disparition des espèces fourragères et provoquent un changement de la composition et de la structure des communautés végétales et également des écosystèmes tel que démontré par Aboh *et al*. (2012).

5. Conclusion

Cette étude conduite dans la forêt classée des Monts Kouffé a montré que la production fourragère des écosystèmes dépend des conditions du milieu et du type de formations végétales. Les relevés phytosociologiques effectués dans les parcours naturels ont permis d'identifier cinq types de pâturages ayant des productivités différentes : pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis*, pâturage à *Terminalia macroptera* et *Andropogon gayanus,* pâturage à *Terminalia avicennioides* et *Setaria megaphylla*, pâturage à *Terminalia leoicarpa* et *Paspalum scrobiculatum*, pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris.* La capacité de charge est faible et la forêt est en proie à une utilisation concurrente des pâturages par les troupeaux nationaux et surtout des troupeaux transhumants étrangers. La valeur pastorale la plus élevée a été obtenue au niveau du pâturage à *Daniellia oliveri* et *Andropogon chinensis* (69,07%) et la plus faible au niveau du pâturage à *Isoberlinia doka* et *Digitaria ciliaris* (35,92%). Les principaux indicateurs de pression étaient le surpâturage occasionné par les transhumants venus du Nigéria, la présence des activités anthropiques comme l'exploitation forestière, l'émondage et l'agriculture, le changement climatique, les espèces envahissantes telles que *Chromolaena odorata* et *Hyptis suaveolens* et la disparition des espèces de bonne qualité fourragère comme *Andropogon gayanus*, *Andropogon chinensis* et *Brachiaria falcifera*. Cette forte pression exercée sur ces parcours constitue une menace pour la biodiversité de cette forêt et compromet la viabilité des populations d'herbivores sauvages. Dans une perspective de gestion participative de cette forêt, il s'avère donc nécessaire dans le zonage d'aménagement de cette forêt de délimiter des espaces pastoraux au profit du bétail domestique, d'aménager ces espaces pour augmenter leur productivité et enfin, de veiller au respect des taux de charge admissibles au niveau des espaces pastoraux octroyés aux éleveurs au sein de cette forêt.

Remerciements

Les auteurs remercient très sincèrement les autorités locales, les guides forestiers et les éleveurs-pasteurs des villages riverains de la forêt classée des Monts Kouffé pour leur assistance, leur écoute et leur disponibilité à leur fournir des informations utiles lors des travaux d'enquête et de prospection sur le terrain.

Références

ABoh A.B., Babatounde S., Oumorou M., Houinato M., Sinsin, B., 2012. Valeur pastorale des parcours naturels en zone soudano-guinéenne et stratégie paysanne d'adaptation aux effets de leur invasion par *Chromolaena odorata* au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6 : 1633–1646.

Agonyissa D., Sinsin B., 1998. Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 51 : 39–249.

Alhassane A., Soumana I., Chaibou I., Karim S., Mahamane A., Saadou M., 2018. Productivité, valeur pastorale et capacité de charge des parcours naturels de la région de Maradi, Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12 : 1705–1716.

Amegnaglo K.B., Dourma M., Akpavi S., Akodewou A., Wala K., Diwediga, B., Atakpama W., Agbodan K.M.L., Batawila K., Akpagana K., 2018. Caractérisation des formations végétales pâturées de la zone guinéenne du Togo : typologie, évaluation de la biomasse, diversité, valeur fourragère et régénération. *Int. J. Biol. Chem. Sci*., 12 : 2065–2084.

Badarou O.K., Sidi H., Adehan S., Adjolohoun S., Gbego Tossa I., Houndonougbo F., Oumorou M, Babatounde S., 2020. Herbacées fourragères appétées par les bovins sur les parcours communautaires du nord-est du Bénin. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 45 : 7964–7978.

Bechir A.B., Mopaté L.Y., 2015. Analyse de la végétation pâturée autour des ouvrages hydrauliques dans le Département du Batha Est au Tchad. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 : 1557–1570.

Boni Y., Djenontin A.J., Natta A.K., Saliou A.R.A., 2019. Climatic variabilities and dynamics of the pastures in zone soudano-guinenne of Benin. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 27: 599–615.

Braun-Blanquet J., 1932. Plant Sociology. Edn Mc Gray Hill: New York, London.

CENATEL, 2002. Rapport final de base de données géoréférencées sur l'utilisation agricole des terres au Bénin, (Rapport d'étude). Bénin, 20 p.

Daget P., Poissonet J., 1971. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages. Exposé présenté à la quatrième assemblée générale de la fédération européenne des herbages à Lausane, 8 p.

De Waal H.O., Combrinck W.J., Howard M.D., Fouche H.J., Holness D.H., Fao H., 2000. The impact of climate on veld (natural pasture or rangeland) and animal production. Harare (Zimbabwe) ZSAP/FAO SAFR, 283 p.

Diallo M.D., Saleh M.M., Bassene C., Wood S.A., Diop A., Guisse A., 2015. Influence de la litière foliaire de cinq espèces végétales tropicales sur la diversité floristique des herbacées dans la zone du Ferlo (Senegal). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 : 803–814.

Diwediga B., Wala K., Folega F., Dourma M., Woegan A.Y., Akpagana K., Le B.Q., 2015. Biophysical and anthropogenous determinants of landscape patterns and degradation of plant communities in Mo hilly basin (Togo). *Ecological Engineering*, 85 : 132–143.

Djenontin J., 2010. *Dynamique des stratégies et des pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord-Est du Bénin* (phdthesis). Université d'Abomey-Calavi, 275 p.

Djodjouwin L.R., 2001. *Etude sur les aménagements écotouristiques et la gestion pastorale dans les terroirs et forêts classées des Monts Kouffé et Wari-Maro* (Mémoire pour le DESS/DAGE/FSA/UAC), 102 p.

DPA, 2016. Annuaires statistiques de la Direction de la Production Animale. DPA, Cotonou, 121 p.

Dufour C., Larivière V., 2012. Techniques d'échantillonnage.

FAO/CEDEAO, 2016. Revue des filières bétail/viande & lait et des politiques qui les influencent au Bénin. FAO/CEDEAO, Cotonou, Bénin, 47 p.

Fouad R., 2015. Contribution à l'évaluation des ressources fourragères des parcours steppiques de l'Est Algérien « Cas de la région de Tébessa » (Doctorat d'Etat). Université El hadj Lakhdar, Batna.

Herrero M., Havlik P., McIntire J., Palazzo A., Valin H., 2014. L'avenir de l'élevage africain : Réaliser le potentiel de l'élevage pour la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la protection de l'environnement en Afrique sub-saharienne. Bureau du représentant spécial des Nations Unies pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle et du Coordonnateur du système des Nations Unies contre la grippe (UNSIC), Genève, Suisse, 118 p.

Hiernaux P., Le Houérou H.N., 2006. Les parcours du Sahel. *Sécheresse*, 17: 51–71.

Houessou G.L., Teka S.O., Kindomihou V., Oumorou M., Sinsin B.A., 2019. Quantification and analysis of pastureland characteristics along a land use gradient at W Biosphere

Transboundary Reserve in Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 10–22.

Houessou L.G., Lykke A.M., Teka O.S., Adomou A.C., Oumorou M., Sinsin B., 2019. Assessment of plant communities' pattern and diversity along a land use gradient in W Biosphere Reserve, Benin Republic. *West African Journal of Applied Ecology*, 27 : 61–78.

Houinato M., 2001. *Phytosociologie, écologie, production et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts Kouffé (Bénin)* (Thèse de doctorat). Université Libre de Bruxelles, Belgique, 219 p.

Issoumane Sitou M., Rabiou H., Ado M.N., Dan Guimbo I., Ousseini Mahaman Malam M., Malam M., Mahamadou C., 2020. Perception paysanne des indicateurs édapho-biologiques et facteurs de dégradation des aires de pâturages naturels du Centre Ouest du Niger, Afrique de l'Ouest Sahélienne. *Afrique Science*, 17 (6) : 91–104.

Lesse P., Houinato M., Azihou F., Djenontin J., Sinsin B., 2016. Typologie, productivité, capacité de charge et valeur pastorale des pâturages des parcours transhumants au Nord Est de la République du Bénin. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 14 : 132–150.

OSFACO, 2016. Observation spatiale des forêts tropicales (OSFACO), IGN FIIGN FI. AFRIQUE.

Oumorou M., Aboh B.A., Babatounde S., Houinato M., Sinsin B., 2010. Valeur pastorale, productivité et connaissances endogènes de l'effet de l'invasion, par Hyptis suaveolens L. Poit., des pâturages naturels en Zone soudano-guinéenne (Bénin*). Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4 : 1262–1277.

PAMF, 2000. Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers d'Agoua, des Monts Kouffé et de Wari Maro. Cotonou, Bénin.

Parton W.J., Coughenour M.B., Scurlock J.M.O., Ojima D.S., Gilmanov T.G., Scholes R.J., Hall D.O., Kinyamario J.I., 1996. Global grassland ecosystem modelling: development and test of ecosystem models for grassland systems. Scope-scientific committee on problems of the environment international council of scientific union, *Faculty of Science & Technology (FST) [853]*, 56 : 229–266.

Sala O.E., Yahdjian L., Havstad K., Aguiar M.R., 2017. Rangeland ecosystem services: nature's supply and humans' deman. *In Rangeland Systems, Briske DD (Ed.). Springer*, 467–489.

Sèwadé C., Azihou A.F., Fandohan A.B., Houéhanou T.D., Houinato M., 2016. Diversité, priorité pastorale et de conservation des ligneux fourragers des terres de parcours en zone soudano-guinéenne du Bénin. Biotechnol. *Agron. Soc. Environ.*, 20 : 113–129.

Sinsin B., 1993. *Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, productivité et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalalé au Nord Bénin* (Thèse de doctorat). Université Libre de Bruxelles, Belgique, 350 p.

Toko Mouhamadou I., Toko Imorou I., Mèdaho A., Sinsin B., 2013. Perceptions locales des déterminants de la fragmentation des îlots de forêts denses dans la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 66 : 5049–5059.